

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **85106633.2**

⑤① Int. Cl.: **F 24 J 2/52**

⑳ Anmeldetag: **30.05.85**

③① Priorität: **08.06.84 DE 3421411**

⑦① Anmelder: **Brandstätter, Rolf, Spesshardter Weg 22, D-7260 Calw (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.12.85**
Patentblatt 85/50

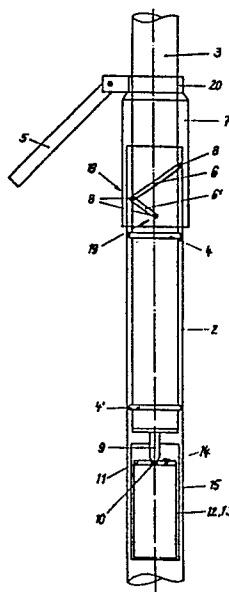
⑦② Erfinder: **Brandstätter, Rolf, Spesshardter Weg 22, D-7260 Calw (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI SE**

⑦④ Vertreter: **Hubbuch, Helmut, Dipl.-Ing et al, Patentanwälte Dr. Rudolf Bauer Dipl.-Ing. Helmut Hubbuch Dipl.-Phys. Ulrich Twelmeier Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31, D-7530 Pforzheim (DE)**

⑤④ **Vorrichtung zum Nachführen von Sonnenkollektoren.**

⑤⑦ Der Mast 3 trägt eine Platte mit Sonnenkollektoren. Er steht auf dem Deckel 11 einer Kammer 12 mit veränderbarem Volumen, die mit einer Flüssigkeit gefüllt ist. Wird die Düse 14 geöffnet, so drückt der Mast 3 durch sein Gewicht die Kammer 12 (Faltenbalg) zusammen. Der Mast 3 sinkt und dreht sich dabei, weil ein radialer Bolzen 8 in einer Wendelnut 6 im Standrohr 2 gleitet.



EP 0 164 066 A2

Vorrichtung zum Nachführen von Sonnen- kollektoren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Nachführen von Sonnenkollektoren, die eine auf einem Tragmast angeordnete Sonnenkollektorplatte aufweist.

- 5 Vorrichtungen, die Platten mit Sonnenkollektoren elektromotorisch der Sonne horizontal und auch vertikal nachführen, sind bekannt. Die die Platte bewegenden Elektromotoren werden dabei von Lichtsensoren so gesteuert, dass die Platte zu jeder Zeit punktgenau auf die Sonne ausgerichtet ist.
- 10 Sonnenkollektoren, die auf diese Weise der Sonne nachgeführt werden, liefern 40 - 45 % mehr Energie als standfeste, etwa auf nach Süden gerichteten Hausdächern angebrachte Kollektoren.

Solche elektrischen Einrichtungen sind aber störanfällig und
15 teuer und verbrauchen zum Nachführen einen Teil der gewonnenen Energie.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Kollektorplatte ohne Zuhilfenahme elektrischer Energie nachzuführen.
- 20 Die Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art durch ein Standrohr erfüllt, das eine mit Flüssigkeit gefüllte, volumenveränderliche Kammer und einen dem Deckel der Kammer aufstehenden Tragmast für die Sonnenkollektorplatte mit Abstand umschließt, wobei das Stand-
 - 25 rohr oder der Tragmast mit mindestens einer Wendelnut und der Tragmast bzw. das Standrohr mit mindestens einem in der Wen-

delnut geführten Bolzen versehen ist.

Der auf dem Deckel der Kammer stehende Tragmast vermindert stetig das Volumen der Kammer durch sein Gewicht, wobei die aus der Kammer verdrängte Flüssigkeit durch eine Austrittsdüse in das Standrohr fließt und ein in dieses eingeseztes Gefäß füllt. Der Tragmast verschließt durch sein Gewicht ausserdem die Einlaßöffnung für die Flüssigkeit.

- 10 Während der Tragmast unter Volumenverminderung der Kammer im Standrohr absinkt, dreht er sich durch die Führung des Bolzens in der Wendelnut.

Die Wendelnut erstreckt sich zweckmäßig über einen Winkel von 180° am Umfang des Standrohres. Ganghöhe der Wendelnut, Durchmesser der Austrittsöffnung, Viskosität der Flüssigkeit, Gewicht des Tragmastes und Federkraft der Kammer sind so abzugleichen, daß sich der Tragmast in etwa 12 Stunden um 180° dreht. Wenn das Standrohr so gestellt wird, daß das untere Ende der Wendelnut nach Osten weist, so folgt die auf dem Tragmast um eine waagerechte Achse schwenkbar montierte Kollektorplatte der scheinbaren Bahn der Sonne am Himmel im Verlauf eines Tages.

- 25 Messungen haben ergeben, dass die Kollektorplatte nicht punktgenau, wie etwa ein astronomisches Fernrohr, der Sonne nachgeführt werden muss, um die bei sensorischer Nachführung erzielten Energiegewinne zu erhalten. Zur Anpassung an die Sonnenhöhe genügt bei der Vorrichtung der Erfindung sogar eine Nachstellung der Plattenneigung von Hand wenige Male im Jahr.

Der Tragmast der Vorrichtung der Erfindung erreicht seinen unteren Endpunkt am Abend. Soll er seinen Wendelweg später

von neuem durchlaufen, so muß er von Hand auf den gegenwärtigen Sonnenstand zurückgestellt werden. Hierzu dient ein am Tragmast befestigter Handgriff. Wird der Tragmast mit dem Handgriff angehoben, so gibt er die Einlaßöffnung für die im Standgefäß befindliche Flüssigkeit frei und diese füllt wieder die sich durch ihre Federkraft ausdehnende Kammer. Die Kammer besteht mit Vorteil aus einem Faltenbalg mit integrierter Druckfeder. Es kann aber beispielsweise auch ein in einem Zylinder beweglicher Kolben verwendet werden.

Damit die Kollektorplatte wenigstens konstant nach Süden gerichtet ist, wenn vergessen wurde, die Vorrichtung in Betrieb zu setzen schließt sich am unteren Ende der sich über einen Winkel von 180° erstreckenden Wendelnut eine in entgegengesetzter Wendelung/^{sich}über einen Winkel von 90° erstreckende zweite Wendelnut an. Hierdurch wird der am Ende seiner Ost-West-Drehung weiter absinkende Tragmast zurückgedreht und bleibt mit nach Süden gerichteter Kollektorplatte stehen.

Die Befestigungsschelle des Handgriffs am Tragmast ist mit einer Muffe versehen, die die Wendelnut im Standrohr abdeckt.

Bei großen, insbesondere auch mobilen, Ausführungen der Vorrichtung der Erfindung ist ein Heben des Tragmastes von Hand wegen seines Gewichts oft nicht möglich.

Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung kann der Tragmast hydraulisch gehoben werden. Hierzu wird die Flüssigkeit mit einer Handpumpe aus einem Vorratsbehälter über Ventile in die - nicht mehr mit einer Druckfeder ausgerüstete - Kammer gepumpt, die dann den Tragmast

unter Drehung hebt. Vermindert das Gewicht des Trag-
mastes das Volumen der Kammer, so fließt die Flüssigkeit
über ein Drosselventil zurück in den Vorratsbehälter.
Die Dauer des Absinkens kann leicht und genau durch die
5 Drossel eingestellt werden.

(Die Zeichnung zeigt schematisch und teilweise im Schnitt
(zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung
zum Nachführen von Sonnenkollektoren.

10

In der Zeichnung ist:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung der einen Aus-
führungsform,

15

Figur 2: ein Längsschnitt nach Linie II-II der Figur 1,

Figur 3: der untere Teil des Längsschnitts nach Figur 2
mit Einzelheiten,

20

Figur 4: eine Darstellung der zweiten Ausführungsform mit
hydraulischer Hebung des Tragmastes und

Figur 5: die hydraulische Schaltungsanordnung der Ausführungs-
25 form nach Figur 4.

In dieser Zeichnung ist das Standrohr mit 2 und der Trag-
mast mit 3 bezeichnet. Letzterer (3) trägt die Kollektor-
platte 17, die von Hand um eine horizontale Achse 25
30 schwenkbar ist. 4 und 4' sind Abstandhalter zwischen Stand-
rohr 2 und Tragmast 3. Im unteren Teil des Standrohres 2
befindet sich bei der Ausführungsform nach Figur 1 bis 3
ein Vorratsbehälter 15, in dem der die Kammer 12 bildende

Faltenbalg mit integrierter Druckfeder 13 steht. Der Behälter 15 ist bis etwa zur Linie 16 mit Flüssigkeit gefüllt.

Der Faltenbalg hat einen Deckel 11 mit einer Eintritts-
5 öffnung 10 und einer Austrittsdüse 14.

Der Tragmast 3 verschließt mit dem Stößel 9 die Eintrittsöffnung 10, wenn er durch sein Gewicht den Faltenbalg zusammendrückt. Hierbei wird die im Faltenbalg befindliche Flüssigkeit verdrängt und läuft durch die Düse 14
10 in den Behälter 15.

Aus dem Tragmast 3 steht radial ein Bolzen 8 heraus, der von der Wendelnut 6 im Standrohrmantel geführt wird. Zu Beginn der Bewegung (am Morgen) steht der Bolzen 8 in der gezeichneten Stellung. Sinkt der Tragmast 3 ab, so dreht er sich zugleich um 180° von von Ost nach West, weil der Bolzen 8 in der Wendelnut 6 gleitet.

Am Abend steht der Bolzen 8 in der Stellung 18 und tritt
20 dort in die umgekehrt gewendelte Wendelnut 6' ein. Beim weiteren Absinken des Tragmastes 3 dreht sich dieser in umgekehrter Richtung um 90° und bleibt stehen, sobald der Bolzen 8 in der Nut 6' die Stellung 19 erreicht hat. Dann ist die Kollektorplatte 17 nach Süden gerichtet.

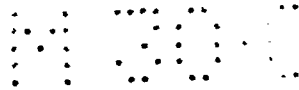
25 Mit dem Handgriff 5 kann man den Tragmast 3 in jede beliebige Stellung bringen. An der Befestigungsschelle 20 sitzt eine Muffe 7, welche die Wendelnut 6 und 6' überdeckt.

30 Bei der Ausführungsform nach Figur 4 und 5 fehlt der Handgriff 5 mit Schelle 20 und die Druckfeder 13.

eingesetzt sind. Die Verwendung dieser Bolzen garantiert eine gute Kontaktgabe zu den Ausnehmungen des Freilauftrings. Die Bolzen/Druckfedern können vorteilhaft jeweils in radialer Richtung verlaufenden Bohrungen eines die Rollen tragenden Trägerteils geführt sein, wobei sich die radial äußeren Enden der Druckfedern jeweils an die Trägerteile umgreifenden, mit diesen fest verbundenen Abdeckungen abstützen. Es ist natürlich auch möglich, die Bolzen lediglich unter der Einwirkung der Schwerkraft in die Ausnehmungen eingreifen zu lassen, wodurch der Einsatz der Federelemente überflüssig wird. Ein weiteres Problem bei der Verwendung in sich geschlossener Zugorgane stellt sich beim Abwickeln des Markisentuchs. Auch hier kann der Fall auftreten, daß der Markisentuchwickel einen wesentlich geringeren Durchmesser aufweist als die die Zugorgane führenden Rollen. Beim Abwickeln führt dies zu einer zunehmenden Spannung im Markisentuch. Bis zu einer gewissen Auszugslänge kann das Auftreten einer solchen Spannung toleriert werden und ist sogar erwünscht. Bei größeren Auszugslängen werden die Spannungen im Markisentuch jedoch so hoch, daß die Gefahr von Beschädigungen oder Materialermüdungen auftritt. Um den hier benötigten Längenausgleich zwischen Markisentuch und Zugorgane zu schaffen, kann es im Prinzip genügen, die Zugorgane und die Rollen so auszubilden, daß die Zugorgane ab einer bestimmten Spannkraft auf den Rollen rutschen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn als Zugorgane Stahlseile und als Rollen Seilscheiben verwendet werden.

Nachteilig hierbei ist jedoch, daß die Zugorgane auf den Rollen scheuern, was zu Abnutzungserscheinungen führt, und daß sich die Spannkraft, bei der ein Durchrutschen auftritt, nicht exakt einstellen läßt. Diese Spannkraft wird vielmehr durch die Vorspannung des Stahlseils bestimmt, wobei sich diese Vorspannung nur sehr schlecht einstellen und messen läßt.

Eine sehr vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht daher vor, daß die Rollen mit der Wickelwelle jeweils über eine Reibungs- oder Rutschkupplung verbunden sind. Diese Rutschkupplung kann bei Durchmesserunterschieden zwischen dem Markisentuchwickel und den Rollen nachgeben, so daß beim Abwickeln ein Ausgleich der Wegdifferenzen zwischen Markisentuch und Zugorganen möglich ist. Vorteilhaft läßt sich bei dieser Reibungs- oder Rutschkupplung die wirksame Reibungs-



Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Nachführen von Sonnenkollektoren, die eine auf einem Tragmast angeordnete Sonnenkollektorplatte aufweist, gekennzeichnet durch ein Standrohr (2), das eine mit Flüssigkeit gefüllte, volumenveränderliche Kammer (12) den auf dem Deckel (11) der Kammer (12) stehenden Tragmast (3) für die Sonnenkollektorplatte (17) mit Abstand umschließt, wobei das Standrohr (2) oder der Tragmast (3) mit mindestens einer Wendelnut (6) und der Tragmast (3) bzw. das Standrohr (2) mit mindestens einem in der Wendelnut (6) geführten Bolzen (8) versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Austrittsdüse (14) im Deckel (11) der Kammer (12) und einem Stößel (9) am Tragmast (3), der die Eintrittsöffnung (10) für die Flüssigkeit in die Kammer (12) verschließt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (12) durch einen Faltenbalg mit integrierter Druckfeder (13) gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wendelnut (6) über einen Winkel von 180° am Umfang des Standrohres (2) bzw. Tragmastes (3) erstreckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendelnut (6) an ihrem unteren Ende in eine zweite Wendelnut (6') mit entgegengesetzter Wendelung



übergeht, die sich über einen Winkel von 90° am Umfang des Standrohres (2) bzw. Tragmastes (3) erstreckt.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Tragmast (3) ein Handgriff (5) befestigt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6 mit Wendelnuten im Standrohr, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsschelle (20) des Handgriffs (5) mit einer die Wendelnuten (6,6') im Standrohr (6) überdeckenden Muffe (7) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 4 oder 5, gekennzeichnet durch eine Handpumpe (21) mit der die Flüssigkeit aus einem Vorratsbehälter (15) über Ventile (22,23) in die Kammer (12) pumpbar ist, aus der (12) sie über das Drosselventil (24) in den Vorratsbehälter (15) zurückfließt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 4 oder 5, gekennzeichnet durch eine Handpumpe (21) und zwei kombinierte Drossel-Rückschlagventile (22,23), die bei der Tragmast (3)-Bewegung als Drosselventile und bei Pumpen (21)-Betätigung als Rückschlagventile wirken.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Überbrückungsventil (24) durch dessen Betätigung die Kammer (12) sofort entleerbar ist.

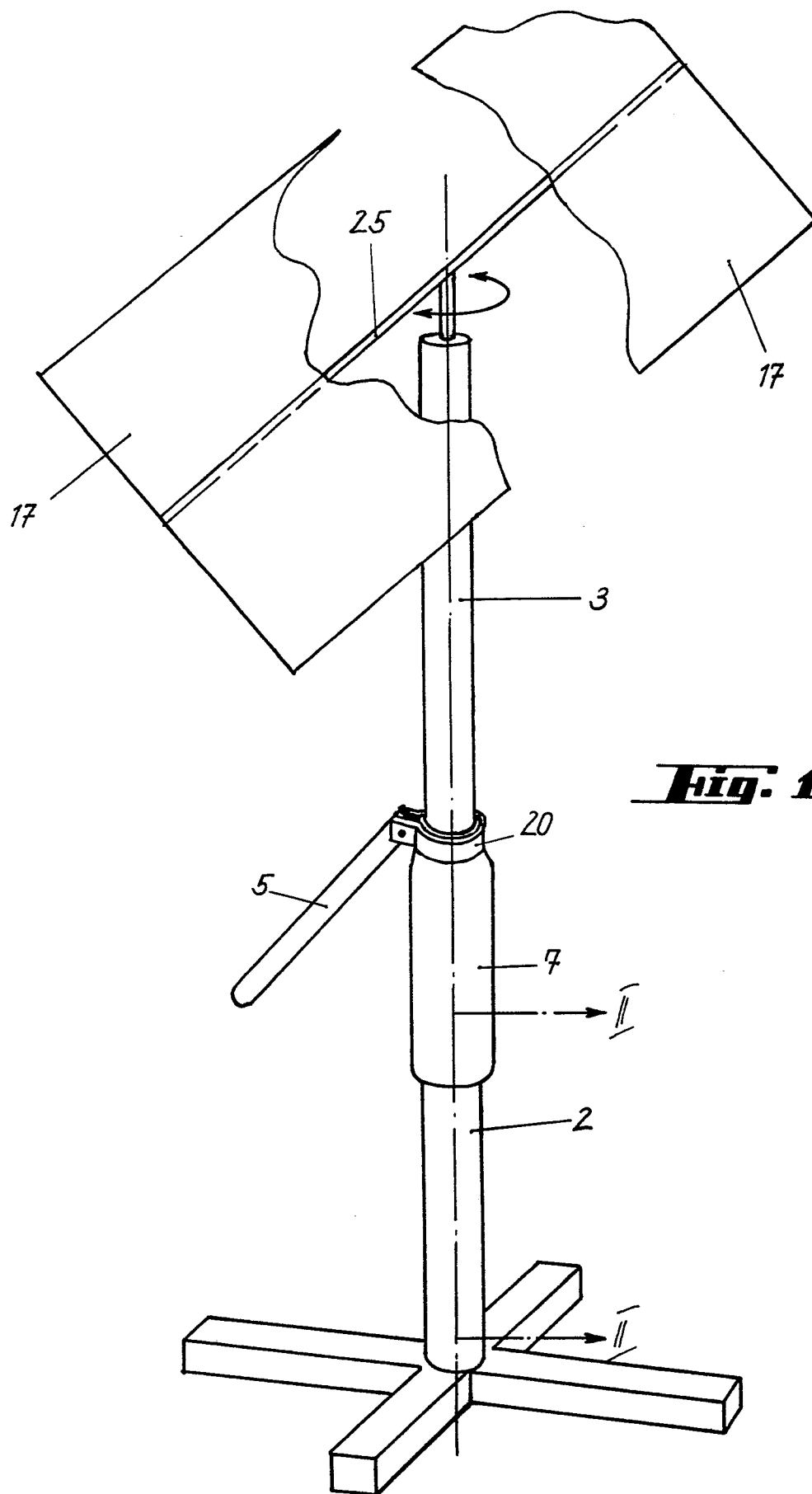


Fig. 1

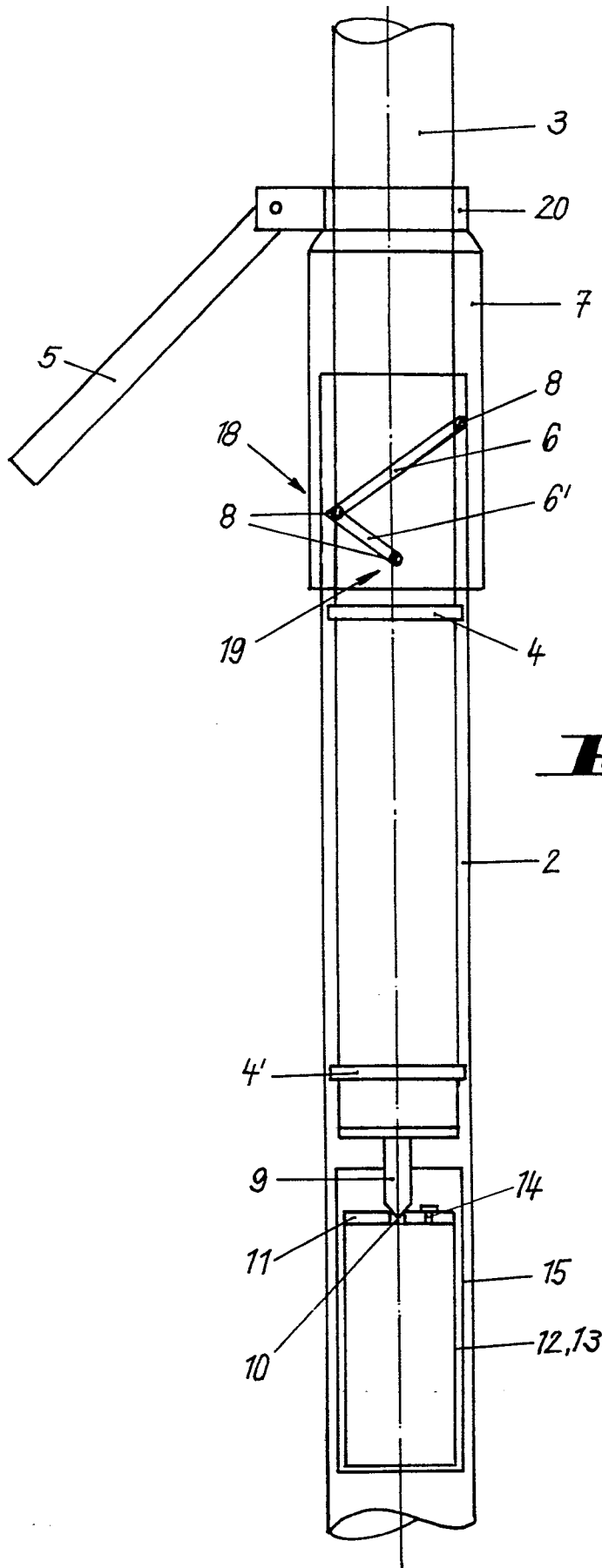


Fig. 3

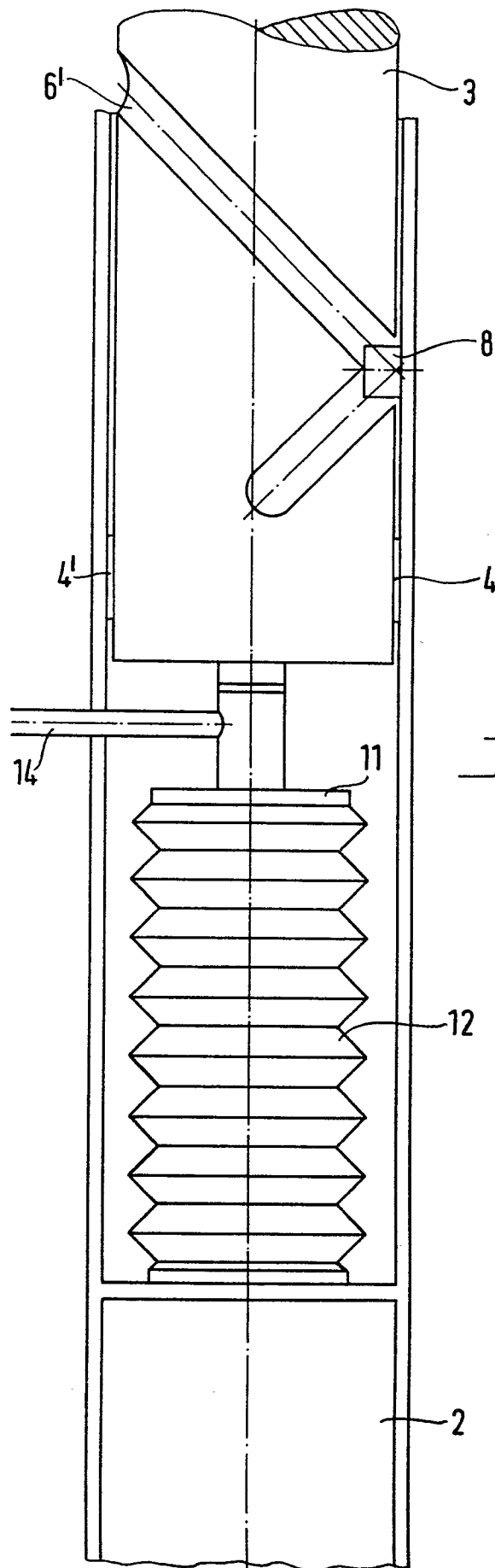


Fig. 4

Fig. 5